

图片新闻

综合新闻

学术活动

科研进展

媒体报道

邮箱登录

用户名: @ iet.cn

密 码: 登录

请输入关键字

科研机构

国家能源风电叶片研发（实验）中心

能源动力研究中心

轻型动力实验室

循环流化床实验室

分布式供能与可再生能源实验室

储能研发中心

传热传质研究中心

研究所高温高压液态铅铋合金-氦气流动换热综合实验研究进展

发稿时间: 2015-08-17 作者: 席文宣 李勋锋 来源: 分布式供能与可再生能源实验室 【字号: 小 中 大】

随着国家核电装机容量的不断增长, 制约我国核能可持续发展的“核废料安全处置”这一瓶颈问题日益突出。针对国家需求, 以“ADS（加速器驱动的次临界系统）嬗变核废料”为切入点, 中科院启动了战略先导专项“未来先进核裂变能—ADS嬗变系统”, 开展了先进核裂变能前瞻性基础研究。研究所分布式供能与可再生能源实验室淮秀兰研究团队承担了其中的“先进二回路技术预研”课题研究。

针对目前低Pr数液态铅铋合金（LBE）与氦气流动换热实验鲜有研究的现状, 中国科学院工程热物理研究所研究团队结合课题内容, 通过技术攻关, 成功搭建了我国首座高温高压液态铅铋合金—氦气流动换热综合实验平台。研究团队于近期通过实验研究, 获得了液态LBE与He换热实验数据, 在揭示复杂与极端条件下特殊流-热-固耦合传热机制及各因素对各换热部件换热特性的影响规律方面取得重要进展, 为进一步提出强化传热的有效措施与方法提供了理论支持。

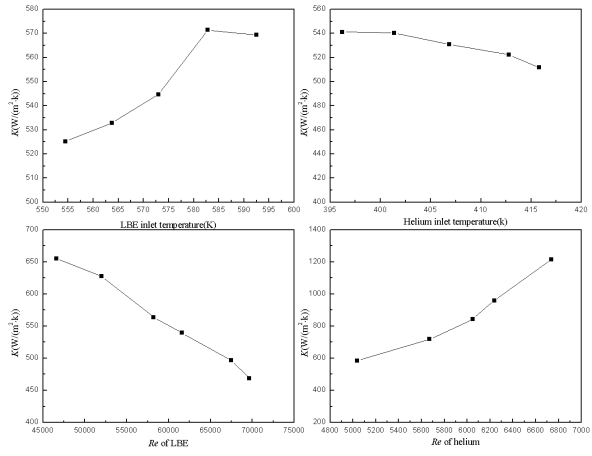
一、液态LBE与He变温工况下耦合传热机制研究

ADS系统在实际运行中会面临着温度发生较大波动的问题, 针对变温工况进行实验研究, 揭示液态重金属和氦气耦合传热规律至关重要。研究团队在实验台上开展了He压力2.0MPa, 流量178kg/h和液态LBE流量11000.0kg/h条件下, 液态LBE和He变温流动传热实验研究, 液态LBE温度550至600K, He温度400至420K。结果表明, 随着He的入口温度的升高, 主换热器的总传热系数K逐渐减小, 传热性能降低; 而随着液态LBE的入口温度增加, 主换热器的总传热系数K逐渐增大, 传热性能增加。

二、液态LBE与He变流量工况下耦合传热机制研究

变流量过程是ADS系统用于负荷调节的一个主要过程, 对系统安全运行起着重要作用。研究团队在He压力2.0MPa, He温度408K, 液态LBE温度573K和593K等条件下, 对液态LBE和He进行了变流量实验研究, 液态LBE流量11000.0至15000.0kg/h, He流量173.61至232.2kg/h。结果表明, 主换热器的总传热系数K随着液态LBE雷诺数的增加而减小, 换热性能下降; 随着氦气雷诺数的增加逐渐增大, 换热性能逐渐提升。

整个实验过程中, 研究团队还重点对实验平台的综合性能进行了试验测试, 掌握了液态LBE-氦气换热实验平台设计与运行关键技术, 并得到丰富的实验数据, 通过对该实验数据进行分析, 可获得实用液态LBE和He换热关联式, 对主换热器进行分析优化, 发展适用于LBE-He换热的高效紧凑型换热器多参数优化设计理论与方法。



试验数据曲线

评论

相关文章



Copyright © 2009 中国科学院工程热物理研究所 单位地址：中国北京北四环西路11号 单位邮编：100190
 联系电话：+86-10-62554126 电子邮件：iet@iet.cn 京ICP备05058839号-1 文保网备案号：110402500028